

DŮSLEDKY NEVHODNÉ KOMBINACE TRUBNÍCH MATERIÁLŮ A NEUPRAVENÉ OBĚHOVÉ TOPNÉ VODY.

POUČENÍ A NÁVRH ŘEŠENÍ

PLZEŇ 2018

Ing. Miroslav Machalec

m.machalec@seznam.cz

Tel.: 606 707 113

Je obecně známé, že kombinace nevhodných materiálů a chemického složení otopné vody může způsobit vážné poruchy otopné soustavy. Přesto se stále častěji, vzhledem k absentujícímu dozoru projektanta na stavbě (investor ho neobjedná, protože si myslí, že je drahý a podle dodavatelů i zbytečný) a neodbornému stavebnímu dozoru, objevují případy, které dokumentují porušení dosud platných topenářských zásad, které bylo možné najít. Vznik havárie a finanční škody, je pak zcela zákonitý.

Úvod

Provozovatel objektu pracujícího v nepřerušovaném 24 hodinovém režimu mne požádal o spolupráci v nalezení příčiny havárie jednoho za dvou instalovaných nástěnných plynových teplovodních kotlů české výroby, protože v otopném období 2015/2016 hrozilo přerušení provozu. Kotle byly instalovány přibližně 4 roky před vznikem havarijního stavu a v plném provozu byly pouhé dva roky. Kotle jsou zdrojem tepla pro vytápění, přípravu teplé vody a strojovny vzduchotechniky, které zajišťují ohřev vzduchu pro operační sály integrovaného systému HZS.

Výchozí zjištění

Již při vstupu do kotelny, kterou jsem měl řešit, upoutal moji pozornost na podlaze položený, vymontovaný, zničený plynový hořák, viz obr. 1. a vymontovaný kotlový výměník z nerezové oceli. Následně jsem proto prohlédl i kotlový výměník.

Vymontovaný poškozený kotlový výměník je vidět na obr. 2. Povrch výměníku svými barevnými změnami dokumentuje, že byl ve své spodní části přehříván (hnědý povrch trubkového výměníku z nerezové oceli).



Na dalším obrázku č. 3 je zachycen pohled na rozdělovač a sběrač otopné vody. Moji zásadní pozornost již na první pohled vzbudily pozinkované fitinky (T-kusy) a kolena vložená do rozvodu vytápění, který je v celém objektu, až na malé výjimky, proveden z měděného potrubí a ocelového potrubí. Na obrázku je měděné potrubí skryto pod tepelnou izolací, ale materiálové složení rozvodu bylo následně ověřeno na více místech.



Postup znalce

Práce znalce má svá pravidla a v tomto případě byl zvolen následující postup:

Kontrola projektové dokumentace.

Kontrola provozního řádu kotelny.

Kontrola dokladů (doklad o uvedení kotlů do provozu a seřízení plynových kotlů, protokol o topné zkoušce a uvedení do provozu, provoz úpravny vody).

Podrobná prohlídka celého objektu zaměřená na použité materiály.

Odběr vzorků vody pro chemický rozbor (pitné vody do úpravy vody, výstupní upravené vody z úpravy – doplňovací vody do otopného okruhu, oběhové otopné vody).

Vyhodnocení stavu poškozeného kotlového výměníku po vyřezání osmi segmentů.

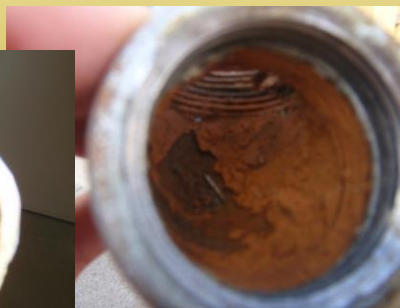
Průběh stavby a funkce stavebního dozoru, generálního dodavatele a jeho subdodavatele, topenářské firmy, práce servisního technika výrobce kotlů, který uváděl kotle do provozu a dozoru projektanta na stavbě.

Při následné kontrole podle zvoleného postupu byly ve všech bodech postupu, s výjimkou bodu 1), zjištěny závažné nedostatky.

Poškozený výměník kotle byl rozřezán na segmenty s cílem ověřit vnitřní stav výměníku (obr. 4). Zjištění, že průtok otopné vody omezovaly usazeniny (obr. 5), nebylo až tak překvapivé. Překvapivé bylo množství usazenin, viz obr. č. 7.



Ze soustavy byly následně, pro ověření skutečného stavu, namátkově demontovány některé pozinkované fitinky, které na svém vnitřním povrchu dokazovaly výskyt intenzivní koroze (obr. 8). Pro kontrolu a srovnání byl ze systému vyříznut i kus ocelového potrubí. Jeho vnitřní povrch však nevykazoval tak výrazné stopy po korozi (obr. 9).



Stanovení příčin havárie kotle

Ke zjištění příčiny problému bylo na počátku minimum informací od dodavatele stavby i zadavatele odborného posudku. Realizační firma mezitím zkrachovala. Zvolený postup v sedmi bodech vedl k získání potřebných informací, analýze problému a ke zjištění příčiny vzniku problému a havárie kotlů.

Zásadní příčinou byla nevhodná kombinace materiálů zvolená montážní firmou, v jejímž důsledku došlo k intenzivní korozi ve všech namontovaných cca 105 kusech pozinkovaných fitinků. Masivně se tvořící korozní produkty se následně uvolňovaly, i v celých plochách, viz obr. 8, a usazovaly se v tepelném výměníku kotle.

Kvůli neprovozované úpravě vody, a hlavně několikrát provedenému vypuštění a napuštění celé soustavy neupravenou vodou, které souviselo s několikerými haváriemi pojistných ventilů a selhání úpravny vody (vypnutá doplňovací čerpadla), byla otopná voda sice na hranici doporučené tvrdosti, ale s velmi nízkým pH, tedy zvýšenou kyselostí. Již problémy spojené s nefunkčností pojistných ventilů poukazovaly na to, že otopná soustava není v pořádku. Přesto příčina poruch nebyla odborně zkoumána. Ventily byly jen vyměněny a celkové zhoršování stavu pokračovalo.

Produkty koroze, zejména oxidy železa a vodní kámen (obr. 7) postupně ucpávaly trubkovnici výměníku kotle. Významně omezený průtok vody a tím odvod tepla z řady míst ocelové nerezové trubkovnice způsobil její lokální přehřívání, které vizuálně potvrzují změny barvy povrchu trubkovnice.

V některém místě trubkovnice nakonec došlo vlivem přehřátí až k narušení její těsnosti. Vzniklou trhlinou vystříkla otopná voda na rozpálený hořák a způsobila jeho destrukci, viz obr. 1.

V plné nahotě se zde opět projevilo nekritické soutěžení na nejnižší cenu dodávky, výběr nejlevnějšího dodavatele pro montáž vytápění, výběr dodavatele - velké stavební firmy na nejlevnějšího subdodavatele pro montáž vytápění. Ten zcela amatérsky (a nebo snad záměrně?) hnán nízkou nabídkovou cenou v soutěži zkombinoval nevhodné a levnější materiály.

Ke vzniku havárie přispěla totální absence kontroly jak dodržování projektové dokumentace ze strany investora, tak kontrola realizace díla na stavbě. Rovněž převzetí smontovaného díla a uvedení do provozu proběhlo bez jakékoliv odborné kontroly. Nedohledaly se zápisy o tlakové zkoušce, topné zkoušce a dokonce ani revizi plynových zařízení. Zřejmě bylo vše předáno jen na základě konstatování dodavatele, že vše je v pořádku, a to formálně odsouhlasil dozor stavby. Až po několika urgencích byl předán servisním technikem protokol o seřízení a nastavení kotle psaný rukou, ne výtisk z analyzátoru spalin, který navíc vykazoval evidentní číselné řádové chyby. Podle výrobce kotle by kotel za takových podmínek neměl vůbec fungovat.

Dozor na stavbě vykonávají sice autorizované osoby, ale ne vždy lze považovat jejich specializaci za odpovídající. Například specializace vydaná jen na základě prokázání znalostí v pozemním stavitelství bude dnes již těžko postačovat pro skutečně odborné provedení dozor při výstavbě například plynové kotelny.

Způsob provozování plynové kotelny byl „samostatnou třešničkou na dortu“. Provozní řád byl zpracován až za dva roky po uvedení kotelny do provozu, a navíc na úplně jiné kotle, než byly v kotelně osazeny. Svým obsahem byl provozní řád nevyhovující.

Provoz úpravny vody nebyl v Provozním řádu kotelny nijak řešen. Při kontrole nebyla v kotelně nikde nalezena sůl určená pro regeneraci úpravny vody a voda doplňovaná do otopné soustavy úpravnou jen protékala.

Závěr

Tento příspěvek je varováním nejen pro montážní firmy, ale i investory především z řad krajských a obecních úřadů, kde je podobný stav podle mých zjištění takřka pravidelný.

Havárií kotlů a zásobníků teplé vody, jejichž hlavní příčinou je nevhodná kombinace měděného potrubí a pozinkovaných fitinků určených pouze pro rozvody pitné vody, jsem od té doby řešil již několik. O schopnostech dané realizační firmy svědčí i to, že tato firma zanikla a dnes již neexistuje. A pokud by existovala, lze předpokládat, že by musela hradit velmi vysoké náklady na odstranění způsobených škod.

Příspěvek je však varováním i pro investory a provozovatele, kteří mají ve své kotelně již dnes namontované podobné technické znaky. Prevence, tedy důsledná a odborná kontrola realizace otopné soustavy mohla investorovi ušetřit značnou finanční částku, kterou musel již po dvou letech vynaložit na neobvykle rozsáhlou výměnu kotle. Jednalo se o poruchu, za kterou žádný výrobce kotlů, a nezáleží na jeho původu či značce, neručí. A k tomu je nutné připočíst i výdaj spojený se zjištěním příčiny havárie, vzniklé provozní problémy, pro řadu lidí nepříjemné zpětné hledání osobní odpovědnosti apod.

Doporučený postup:

Před naplněním otopné soustavy vždy odebrat vzorek vody, kterou bude soustava plněna a nechat provést chemický rozbor minimálně na:

- pH (kyselost),
- tvrdost vody celkovou, vápenatou a hořečnatou
- vodivost – konduktivitu.

Podle skutečně namontovaného kotle (výměník nerezový nebo ze slitin hliníku) zvolit další postup v úpravě vody po řádném proplachu a pak výsledně naplnit soustavu takto upravenou vodou.

Hlavně u veřejných zakázek, kde nesmí být deklarován konkrétní výrobek (kotel), může zanedbání vést k fatální chybě a měla by tomu předcházet i kontrola projektu, a pokud došlo ke změnám, tak i změna projektu plynové kotelny s ohledem na skutečný materiál kotlového výměníku a požadavky výrobce kotle (úprava doplňování upravené vody)

Osadit doplňování vody vodoměry a vést deník úpravny vody se sledováním a zapisováním objemu jak vody doplněné do otopné soustavy, tak i vody surové spotřebované pro regeneraci úpravny vody. Pro obsluhu nejde o časově náročné úkony, automatická zařízení to umí sama.

Před každý kotel nebo soustavu kotlů montovat filtr s tangenciálním odlučovačem a magnetickým separátorem s permanentním magnetem. Standardní filtry již nevyhovují hlavně u starých soustav s novými plynovými kotli, viz sedimenty na obr. 10 odseparované z objemu vody z filtru.

Poučení a návrh řešení

Jak postupovat -Návrh

Jak se jako projektant vyhnout problémům !

Výrobek může být definován po technické stránce nesmí být uveden konkrétní výrobce – to má ale mnoho komplikací.

K čemu to vede??

Plynový kotel.

- Může být definován –určen materiál výměníku tepla(ocelový –nerezový,ze slitin hliníku.....! To nám může pomoci.
- Odtah spalin nemůže být definován konkrétně a vznikne něco takového jako zde.



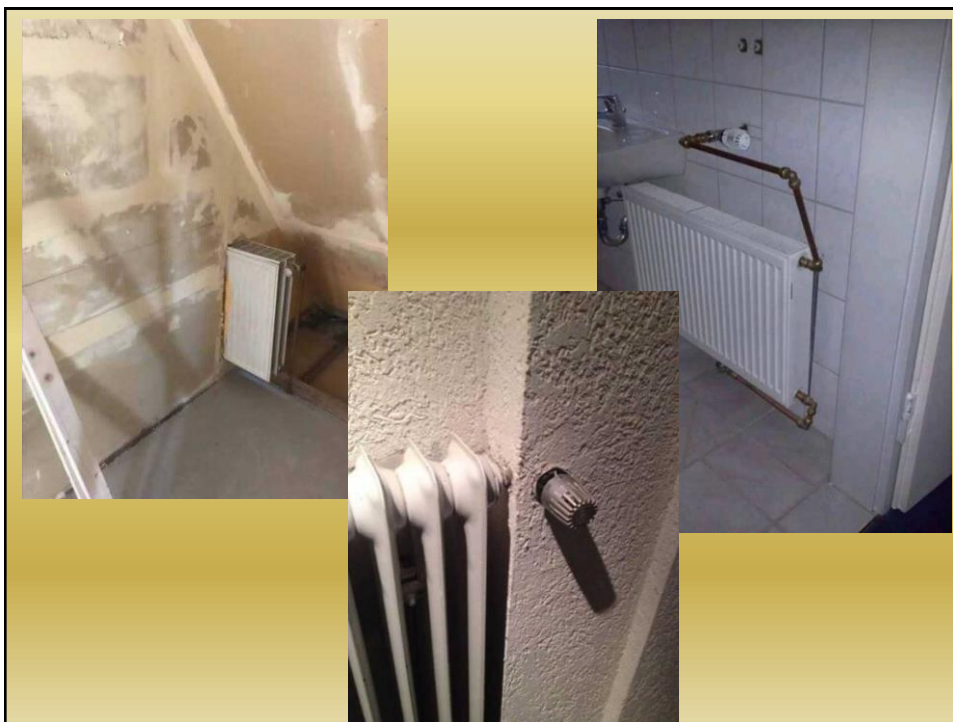
VADA může být v projektu a musí být zdarma a neproděně projektantem odstraněna.

ŠKODA vzniká při realizaci díla.

- Škodou není:
 - Chybějící materiál v položkovém rozpočtu.
 - Nepodepisovat ve smlouvě spoluúčast na chybějícím materiálu v rozpočtu, to je vydírání a podraz –investoři to ale obcházejí a definují to ve smlouvě jako „smluvní pokuta.“

Pak je to neprůstředné a po podpisu jste v tom rovnýma nohama.





Děkuji za pozornost

Ing. Miroslav Machalec

Email: m.machalec@seznam.cz

Tel: 606 707 113